

Секция 2: Инновационные технологии получения и обработки материалов в машиностроении

**РАЗРАБОТКА ГАЗИФИКАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА***И.В. Козлова, магистр 1-го года обучения**Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя 17, тел 8 (3842) 39-69-60*

Аннотация: Поиск энергоносителей, альтернативных традиционному углю и газу – одна из важнейших задач для современного общества. Перспективным является использование органических отходов промышленных и сельскохозяйственных предприятий как исходного сырья для получения высококалорийного газа.

Основанием для разработки данной работы является необходимость решения острой и актуальной проблемы образования больших количеств органических отходов [1].

Потенциальные экологические проблемы, связанные с переработкой отходов, это образование сточных вод, метана и неприятного запаха, а также загрязнение окружающих территорий. Проблемы никогда не исчезнут полностью, но благодаря хорошему планированию и менеджменту вред, наносимый окружающей среде, может быть значительно уменьшен.

Распространена переработка таких органических отходов методом анаэробного сбраживания с получением биогаза. Он известен давно и очень широко распространен, особенно в Европе. Но по окончании данного процесса в метантенке остается сброженный остаток, который составляет от 80 до 85% от массы исходного сырья [2].

Следовательно, если методом анаэробного сбраживания перерабатывать сотни тысяч тонн органических отходов биологических очистных сооружений и городских станций очистки воды, то получаемая после сбраживания биомасса создает большие сложности. Обычно применяемый метод получения из этого остатка удобрений в данном случае не рационален и экономически не выгоден. Использование всей полученной биомассы в качестве удобрения не представляется возможным, поскольку в таких количествах они просто не нужны.

Известна возможность сжигания осадков сточных вод, в том числе избыточного активного ила после его обезвоживания, уплотнения или сушки [3]. Наличие органического вещества в сухом веществе осадка дает возможность рассматривать его как потенциальное топливо. Но, избыточный активный ил часто содержит высокоактивную в биологическом отношении твердую фазу. Присутствие таких веществ даже в малом количестве создает потенциальную опасность для биологических объектов биосферы. Соответственно, применение стадии анаэробного сбраживания является необходимым.

Цель работы – разработка технологии для максимально полной переработки органических веществ в газообразное топливо, включающее стадии получения биогаза и газификационной переработки твердого остатка процесса сбраживания с получением синтез-газа.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Разработать установку газификации сброженного остатка и испытать ее в лабораторных условиях.
2. Исследование физико-химических свойств исследуемого сырья, наработка опытных образцов биогаза и газообразного топлива.

Экспериментальная часть

Исходя из поставленных задач, *объектом исследования* явился обезвоженный избыточный активный ил Кемеровских городских очистных сооружений, представляющий собой густую однородную массу черного цвета (кек) со специфическим запахом. Его отбирали непосредственно после стадии биологической очистки и механического обезвоживания.

Установки и методики проведения экспериментов

Экспериментальные исследования состояли из трех этапов:

1. Анаэробное сбраживание исходного сырья.

Проводили в лабораторных условиях на установке, включающей два параллельно работающих метантенка, представляющих собой металлические герметичные емкости объемом 15 дм³, оборудованные патрубками для отвода биогаза и отбора проб жидкости, манометром и термометром для контроля давления и температуры. Экспериментально установлено, процесс протекает 20-25 суток, после чего выделение биогаза прекращается и дальнейшее сбраживание нерационально.

1. Термическая обработка сброженного остатка.

Проводили для получения необходимой влажности остатка, и подготовки его к процессу газификации.

2. Газификация термообработанного сброженного остатка.

Схема лабораторной установки газификации сброженного остатка представлена на рис. 1.

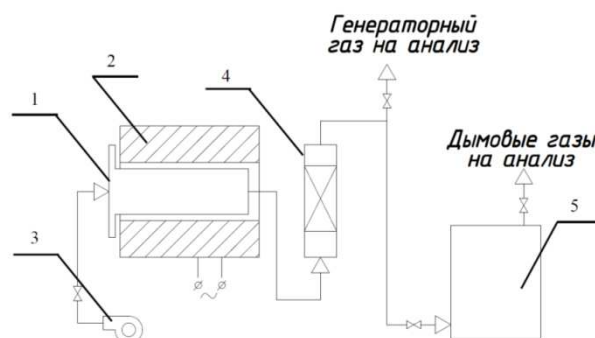


Рис. 1. Схема газификационной установки:

1 – реактор; 2 – высокотемпературная печь; 3 – газодувка; 4 – фильтр для очистки газа;
5 – водогрейный котел

Реактор, в котором осуществляли процесс газификации, представляет собой цилиндрическую металлическую емкость $V = 4 \text{ дм}^3$ с герметично закрывающейся крышкой. Пробы сброженного остатка $m=600-1000 \text{ г}$ помещали в реактор, куда при $T=800-1000 \text{ }^\circ\text{C}$ подавали воздух. При протекании процесса контролировали состав выделяющегося газа и состав продуктов его сжигания. Для этого использовали хроматограф «Цвет-800» и портативный переносной газоанализатор дымовых газов ПЭМ-4М, состоящим из блока анализатора и пробоотборного зонда.

Результаты и обсуждение

Установлено, что при анаэробном сбраживании избыточного активного ила, концентрация метана в биогазе составляет до 85-90 %об. Это является одним из наиболее высоких выходов метана из органических веществ при сбраживании.

Получаемый после газификации зольный остаток не содержит недожога углерода, то есть все органические вещества полностью переходят в газ. Это является одним из главных преимуществ предлагаемой технологии.

Выводы

Проведенные исследования показали состоятельность предлагаемой технологии в лабораторных условиях. Разработанная установка позволяет провести процесс газификации с контролем всех параметров процесса и непрерывным анализом выделяющихся газообразных продуктов.

Литература.

1. Ушаков А.Г. Утилизация обезвоженного избыточного активного ила с получением топливных гранул // Вест. Кузбасс. гос. технич. ун-та. – 2010. – № 5. – С. 110-112.
2. Веденев А.Г., Веденева Т.А., ОФ «Флюид», Биогазовые технологии в Кыргызской Республике. – Б. Типография «Евро», 2006. – 90с.
3. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПРОТЕКАНИЯ РЕАКЦИИ ДЛЯ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА АСТРА - 4

А.Ю. Мясников студент гр. 8НТК-61, А.В. Собачкин к.т.н. с.н.с., М.С.Канапинов аспирант.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
656038, г. Барнаул, пр. Ленина 46, тел. 8-983-107-70-50.

E-mail: anicpt@rambler.ru.

Аннотация: Работа посвящена исследованию установление возможности протекания реакции элементов на основе оксида железа. По результатам моделирования в программном комплексе Астра - 4 получены показатели, при которых возможно протекание реакции $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al} + \text{Cr} = \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe} + \text{Cr}$ а также данные температуры (2430 К) и наибольшей внутренней энергией S (4076,2 кДж/(кг*К)).

Abstract: The study was devoted to establishing the possibility of reaction elements on the basis of iron oxide. The results of the simulations in the software package Astra - 4 the obtained values allow the